JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة متقدمة في تقييم موارد الطاقة المتجددة وإنتاجيتها

11 – 22 أبريل 2027

الدوحة

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة متقدمة في تقييم موارد الطاقة المتجددة وإنتاجيتها

المرجع: 98427_2587 **التاريخ:** 11 – 22 أبريل 2027 **المكان:** الدوحة **الرسوم:** GBP 11700

تقييم موارد الطاقة المتجددة وإنتاجيتها دورة تدريبية مدتها أسبوعين لمهندسي مشاريع الطاقة المتجددة ومخططي الطاقة المكلفين بإثبات كمية الكهرباء التي سينتجها موقع شمسي أو ريحي أو هجين، وتنتهي بإعداد ملف التصميم المبدئي وحالة الإنتاجية لمحطة هجينة. فالمقرضون والمشترون ومجالس الإدارة يقررون ضخ رؤوس الأموال بناء على هذه التقديرات، لذلك يخضع كل افتراض للفواقد ونطاق لعدم اليقين للتدقيق. تقدم هذه الدورة جوبيتر برايم للتدريب.

لماذا يهم تقييم موارد الطاقة المتجددة وإنتاجيتها الآن

ثلاث قوى تشكل تقييم موارد الطاقة المتجددة وإنتاجيتها اليوم. فالمقرضون يحددون حجم الدين على أساس قيم التجاوز الاحتمالية، وأي ميزانية فضفاضة لعدم اليقين ترفع كلفة التمويل. والمشترون يطلبون توريدا بشكل زمني محدد، مما يدفع المطورين نحو محطات هجينة تجمع الشمس والرياح والتخزين. والشبكات المزدحمة تحول تقليص الإنتاج إلى خسارة مباشرة في الإنتاجية. الجهة التي تقدر جيدا تفوز بالمناقصات دون مبالغة في الوعود، أما التقدير الضعيف فيقود إلى أصول متدنية الأداء وضغوط على شروط القروض ونزاعات مع المشترين. وترتكز الدورة على أساليب القياس والربط والتنبؤ وسجلات إعادة التحليل طويلة الأمد وتحليل التجاوز الاحتمالي.

المستفيدون من تقييم موارد الطاقة المتجددة وإنتاجيتها

- المهندسون المسؤولون عن حملات القياس وجودة بيانات الرياح والإشعاع في المواقع
- المختصون الذين يبنون نماذج الإنتاجية وميزانيات الفواقد للعطاءات وقرارات الاستثمار
- المخططون الذين يحددون سعات المحطات الهجينة ومزيج الشمس والرياح والتخزين
- المستشارون الفنيون الذين يراجعون تقارير الإنتاجية المعدة من أطراف خارجية للمقرضين أو الملاك
- مهندسو الأداء الذين يقارنون الإنتاج الفعلي بتقديرات ما قبل الإنشاء

تستفيد فرق التطوير أكثر عندما يحضر مختصو القياس والنمذجة وتصميم المحطات في المشروع الواحد معا.

قدرات تقييم موارد الطاقة المتجددة وإنتاجيتها

ينتقل المشاركون من سجلات الصواري ومقاييس الليدار ومقاييس الإشعاع الخام إلى رقم إنتاج طويل الأمد يمكن الدفاع عنه، ثم إلى المحطة التي يدعمها.

- تقييم جودة حملة القياس ونسبة استرداد البيانات قبل النمذجة — لجنة الاستثمار
- حساب مورد الرياح والشمس المصحح على المدى الطويل باستخدام سجلات مرجعية — قرار تسعير العطاء
- بناء ميزانية فواقد الطاقة التي تغطي أثر الأعقاب والاتساخ والجاهزية التشغيلية وتقليص الإنتاج — مراجعة المستشار الفني
- اختبار قيم التجاوز ودمج مصادر عدم اليقين المستقلة — المقرضون عند تحديد حجم الدين
- موازنة نسب الشمس والرياح والتخزين مقابل منحنى توريد محدد — مفاوضات عقد الشراء
- عرض التصميم المبدئي للمحطة الهجينة وحالة إنتاجيتها لغير المختصين — مجلس المشروع

مصطلحات تقييم موارد الطاقة المتجددة وإنتاجيتها الأساسية

- القياس والربط والتنبؤ — أسلوب يربط قياسات الموقع القصيرة بسجل مرجعي طويل لتقدير المورد طويل الأمد في الموقع.
- قيمة التجاوز الاحتمالية — رقم إنتاج سنوي يتوقع أن تتجاوزه المحطة باحتمال محدد.
- فاقد الأعقاب — انخفاض إنتاج التوربين بسبب الهواء الأبطأ والأكثر اضطرابا خلف التوربينات الأخرى.
- نسبة الأداء — نسبة الإنتاج الفعلي للمحطة الشمسية إلى الإنتاج المتوقع من الإشعاع المستقبل، وتعكس مجموع فواقد النظام.
- فاقد القص — الطاقة المفقودة عندما يتجاوز إنتاج المصفوفة الشمسية سعة العاكس أو حد التصدير فيقطع عند ذلك الحد.
- التغير بين السنوات — تذبذب سرعة الرياح أو الإشعاع من سنة لأخرى، مما يضيف عدم يقين إلى إنتاج أي سنة منفردة.

تقييم موارد الطاقة المتجددة وإنتاجيتها يوما بيوم

اليوم 1: تقديرات الإنتاجية في قرارات الاستثمار

- تحديد حجم الدين على قيم التجاوز — ضبط مستويات الثقة المطلوبة
- حساسية تسعير العطاءات — ربط خطأ تقدير الإنتاج بمخاطر التعرفة
- متطلبات التوريد المشكل والثابت — توجيه خيارات المحطات الهجينة
- مراجعة حالات ضعف الأداء السابقة — التعلم من فجوات التقدير
- نطاق مراجعة المهندس المستقل — تجهيز الأدلة للفحص النافي للجهالة

اليوم 2: حملات قياس الرياح

- تهيئة صواري الأرصاد وارتفاعات الحساسات — رصد قص الرياح بموثوقية
- الاستشعار عن بعد بالليدار والسودار — توسيع الارتفاعات المقاسة
- استرداد البيانات وعلامات التجمد — تحديد السجلات الصالحة للاستخدام
- تصحيحات المعايرة وظل الأذرع — إزالة الانحياز المنهجي للحساسات
- تخطيط مدة الحملة — الموازنة بين ضغط الجدول وعدم اليقين

اليوم 3: قياس الإشعاع الشمسي

- مكونات الإشعاع الكلي والمباشر والمنتشر — اختيار أجهزة المحطة
- سجلات تنظيف مقاييس الإشعاع وصيانتها — حماية جودة البيانات الأرضية
- سجلات الإشعاع المستمدة من الأقمار الصناعية — سد الفجوات في المواقع النائية
- مواءمة السلاسل الفضائية مع الموقع — خفض الانحياز مقابل القراءات الأرضية
- قياسات الغبار والحرارة والانعكاسية — تغذية افتراضات فواقد البيئات الصحراوية

اليوم 4: التصحيح طويل الأمد للمورد

- اختيار سجلات إعادة التحليل — انتقاء مرجع طويل ممثل للموقع
- خيارات الانحدار في القياس والربط والتنبؤ — إسقاط السجلات القصيرة للأمام
- بناء السنة الأرصادية النموذجية — تمثيل الظروف الشمسية المتوقعة
- تحليل التغير بين السنوات — تحديد تذبذب إنتاج السنة الواحدة
- فحص الاتجاهات المناخية — الحكم على تمثيل الماضي للمستقبل

اليوم 5: نمذجة تدفق الرياح والمصفوفات

- نماذج التدفق الخطية والحسابية — مواءمة تعقيد النموذج مع التضاريس
- الاستقراء الرأسي لقص الرياح — الوصول إلى ارتفاع المحور بموثوقية
- اختيار نموذج الأعقاب ومعايرته — تقدير الفواقد الداخلية للمصفوفة
- تحسين مواقع التوربينات — المفاضلة بين التباعد وقيود الأرض
- تعديل منحنى القدرة لكثافة الهواء — تصحيح الإنتاج في المناخ الحار

اليوم 6: نمذجة أداء المحطات الشمسية

- نماذج التحويل والتظليل — نقل الإشعاع إلى مستوى المصفوفة
- كسب الألواح ثنائية الوجه وهندسة المتتبعات — المفاضلة بين المحور الواحد والميل الثابت
- افتراضات معدل الاتساخ ودورات التنظيف — تحديد ميزانيات الصيانة
- تدهور الألواح وفواقد الحرارة — إسقاط الإنتاج على عمر المحطة
- نسبة تحميل العاكس والقص — تحديد سعة التيار المستمر إلى المتردد

اليوم 7: ميزانيات الفواقد وعدم اليقين

- فئات فواقد الجاهزية والفواقد الكهربائية — بناء شجرة فواقد واضحة
- فواقد تقليص الشبكة وحدود التصدير — اختبار التعرض لقيود الشبكة
- جرد مصادر عدم اليقين — فصل أخطاء القياس والنموذج والتغير
- دمج حالات عدم اليقين المستقلة — اشتقاق قيم التجاوز بصورة صحيحة
- المقارنة الرجعية مع المحطات العاملة — التحقق من افتراضات النموذج

اليوم 8: مفاهيم المحطات الهجينة والتخزين

- تكامل إنتاج الشمس والرياح — اختيار نسب السعات
- تصنيف قدرة البطارية وطاقتها — تلبية نوافذ التوريد المسائية
- تحديد سعة نقطة الربط المشتركة — قبول فواقد التوسع المدروس
- كفاءة التخزين ذهابا وإيابا ودورات الشحن — إسقاط الطاقة القابلة للاستخدام
- محاكاة التشغيل الساعية — اختبار ثبات التوريد مقابل منحنيات الشراء

اليوم 9: مفاضلات التصميم واقتصاديات الإنتاجية

- حساسية التكلفة المستوية لافتراضات الإنتاج — ترتيب خيارات التصميم
- خيارات استخدام الأرض وكثافة التخطيط — الموازنة بين الإنتاجية والمساحة
- اختيار المعدات في ظروف الحرارة والغبار — حماية الأداء طويل الأمد
- ضمانات أداء الموردين — توزيع مخاطر الإنتاج
- هيكل تقرير الإنتاجية للمقرضين — عرض الافتراضات بشفافية

اليوم 10: التطبيق العملي للتصميم المبدئي وحالة الإنتاجية للمحطة الهجينة

- فحص بيانات موقع الحالة وتصحيحها طويل الأمد — تطبيق أساليب القياس
- نمذجة إنتاج الشمس والرياح لموقع الحالة — تطبيق نماذج المحطات
- شجرة الفواقد وحساب قيم التجاوز — تطبيق أساليب عدم اليقين
- تحديد سعة التخزين مقابل منحنى التوريد — تطبيق مفاهيم المحطات الهجينة
- عرض التصميم المبدئي وحالة الإنتاجية للمحطة الهجينة — نيل موافقة المجلس

تطبيق تقييم موارد الطاقة المتجددة وإنتاجيتها بعد الدورة

- تدقيق شجرة الفواقد وجرد عدم اليقين في تقدير إنتاجية مشروع قائم، وإحاطة مجلس المشروع بالفجوات مقابل متطلبات التجاوز.
- قيادة مقارنة رجعية لمحطة شمسية أو ريحية عاملة مع تقدير ما قبل الإنشاء لإعادة معايرة افتراضات الاتساخ أو الأعقاب أو التقليص.

أسئلة حول تقييم موارد الطاقة المتجددة وإنتاجيتها

ما تقييم موارد الطاقة المتجددة وإنتاجيتها، ولماذا يهم الآن؟

هو تحويل سجلات الرياح والإشعاع في الموقع إلى تقدير إنتاج طويل الأمد بعدم يقين معلن. ويهم الآن لأن المقرضين ولجان تقييم المناقصات يعتمدون على هذه الأرقام، والمحطات الهجينة تجعل تقديرها أصعب.

ما الأدوار الأكثر استفادة من تدريب تقييم موارد الطاقة المتجددة وإنتاجيتها؟

يستفيد أكثر مختصو القياس والنمذجة وتصميم المحطات. ستستفيد أكثر إن كنت تدير حملات المواقع، أو تبني نماذج الإنتاجية لعطاءات المحطات الكبرى أو مشاريع التوليد الذاتي الصناعية، أو تحدد سعات المحطات الهجينة، أو تراجع تقديرات الأطراف الخارجية.

كيف يختلف تدريب تقييم موارد الطاقة المتجددة وإنتاجيتها عن دورة دمج الطاقة المتجددة في الشبكة؟

يركز على ما ستنتجه المحطة لا على كيفية استيعاب الشبكة له. فدورة الدمج تدرس الحماية وجودة القدرة ودراسات الربط، أما هذا التدريب فيغطي حملات القياس والتصحيح طويل الأمد وميزانيات الفواقد وقيم التجاوز وتحديد سعات المحطات الهجينة.

ماذا تعود به من تدريب تقييم موارد الطاقة المتجددة وإنتاجيتها؟

تعود بتصميم مبدئي وحالة إنتاجية لمحطة هجينة. ويضم ذلك موردا مصححا طويل الأمد، ونماذج إنتاج للشمس والرياح، وشجرة فواقد، وقيم تجاوز، وسعة تخزين مختبرة مقابل منحنى توريد.

تقييم موارد الطاقة المتجددة وإنتاجيتها: الطريق إلى الأمام

يحدد ملف التصميم المبدئي وحالة الإنتاجية للمحطة الهجينة أولا نسبة السعات وحجم التخزين اللذين يدخل بهما المشروع العطاء أو التمويل. ويستخدمه مختصو النمذجة مع الزملاء التجاريين لضبط افتراضات التعرفة والدين. وتجدر مراجعته بعد السنة التشغيلية الأولى، حين تكشف الجاهزية والاتساخ والتقليص الفعلية أي الفواقد قدرت بتفاؤل زائد.